

2. Отсутствие химической обработки заготовок (травления) улучшает экологическую ситуацию.

3. Повышены потребительские свойства профилей крупного сечения из нетермоупрочняемых бронз в результате увеличения их твёрдости по Бринеллю до значений 1200–1250 МПа, т. е. существенно выше нормированной стандартами.

Список использованных источников

1. Коллекторные профили из электротехнических бронз производства ОАО «Каменск-Уральский завод ОЦМ» / Н. Ф. Боков, Л. М. Железняк, Т. В. Мазунина. // Цветная металлургия. 2010. № 7. С. 10–18.
2. Перлин И. Л., Ерманок М. З. Теория волочения; изд. 2-е. М. : Металлургия, 1971. 488 с.
3. Пат. РФ 2468877. Способ производства профилей из электротехнических бронз ; БИ № 34, 2012.
4. Пат. РФ 2434700. Сборная волока для волочения в режиме гидродинамического трения изделий из труднодеформируемых сплавов ; БИ № 33, 2011.
5. Логинов Ю. Н., Буркин С. П. Энергоемкость и энергосбережение в процессах пластической обработки специальных сплавов. Екатеринбург : УГТУ–УПИ, 2006. 43 с.
6. Шимов Г. В., Буркин С. П. Основы технологических процессов обработки металлов давлением: учебное пособие. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. 160 с.

УДК 621.3.051.025

ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНОГО ПРОВОДА ВЛ С ЦЕЛЬЮ СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

SELECTION OF A RATIONAL WIRELESS WIRES TO REDUCE THE LOSS OF EE

Ефимов Н. Э., Баева И. А.

Уральский государственный университет путей сообщения,
г. Екатеринбург, ya.efi2020@yandex.ru

Efimov N. E., Baeva I. A.

Ural State University of Railway Transport, Ekaterinburg

Аннотация: В работе рассмотрены способы снижения технологических потерь электрической энергии (ЭЭ) на воздушных линиях (ВЛ) при передаче ЭЭ на расстояния. Определены требования, предъявляемые к проводам ВЛ. Произведены технико-энергетическое и технико-экономическое сравнение проводов для применения на ВЛ 220 и 330 кВ с целью определения рациональной марки. Определен более выгодный по потерям ЭЭ и экономической эффективности провод ВЛ.

Abstract: In this paper, we consider ways to reduce the technological losses of electric energy in the overhead transmission line when transmitting EEs over distances. The requirements for the overhead lines are determined. The technical-energy and technical-economic comparison of wires for use on VL 220 and 330 kV for the purpose of determining the rational mark was made. A more profitable line for EE and economic efficiency was identified.

Ключевые слова: *технологические потери, электрическая энергия, воздушная линия, провод.*

Key words: *technological losses, electric energy, air line, wire.*

Ресурсосбережение – система мер по обеспечению рационального использования ресурсов, удовлетворению прироста потребности в них промышленности, главным образом за счет экономии.

Технологические потери при передаче электрической энергии (ЭЭ) включают в себя технические потери в линиях и в силовом оборудовании электрических сетей. Объем (количество) технологических потерь электроэнергии в целях определения норматива технологических потерь электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям рассчитывается в соответствии с Методикой расчета технологических потерь электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям в базовом периоде [1].

Способы уменьшения потерь ЭЭ при транспортировке:

- 1) Строительство дополнительных воздушных линий (ВЛ);
- 2) Замена проводов на большие поперечные сечения;

3) Повышение напряжения;

4) Расщепление фазы.

Указанные способы имеют ряд существенных недостатков [2]:

1. Строительство дополнительных ВЛ требует значительных капиталовложений, временных затрат и получения разрешений на строительство.

2. Повышение поперечного сечения проводов увеличивает массу провода, в следствии чего возникает необходимость в установке дополнительных опор.

3. Повышение напряжения и расщепление фазы почти всегда приводят к необходимости перестраивать всю линию.

Из этого следует, что при повышении передаваемой мощности воздушных линий, надо избегать строительства новых линий, полной перестройки существующих линий, подвески новых цепей и т. д.

На сегодняшний день, к проводам выдвигают следующие требования:

- малая масса;
- максимально высокая электропроводность;
- максимально высокая механическая прочность;
- устойчивость к высоким температурам;
- малые температурные удлинения;
- устойчивость к старению и ветровым воздействиям.

С целью определения рациональной марки провода для применения на ВЛ произведено технико-энергетическое и технико-экономическое сравнение проводов АС 570 и AERO-Z® [3]. Расчет для выполнен для ВЛ 220 и 330 кВ длиной 30 км. Представлены технико-энергетическое и технико-экономическое сравнение проводов марки АС 570 (сталеалюминевые) и провода марки AERO-Z®. Провода для всех расчетов выбраны согласно требованиям ГОСТ к их нагрузкам (рис. 1, 2) [4, 5].

Для двучепной линии 330 кВ длиной 30 км. Расчетная экономия для проводов AERO-Z® составила 1,9 млн евро.

С учетом меньших потерь в проводе эта разница окупается примерно за 5 лет, а за 10–12 лет окупаются все затраты на строительство и эксплуатацию данной ВЛ.

Передаваемая мощность нагрузки			АС 570			AERO-Z® 666			Отношение AERO-Z® / АС
Коэф-т	Ток		R	Потери	Доля потерь	R	Потери	Доля потерь	
МВт		кА	Ом/км	МВт	%	Ом/км	МВт	%	%
90,7	25%	0,280	1,814	0,427	0,470	1,578	0,371	0,409	87,02
181,4	50%	0,560	1,856	1,746	0,963	1,609	1,514	0,835	86,72
272,1	75%	0,840	1,929	4,084	1,501	1,663	3,521	1,294	86,21
362,8	100%	1,120	2,039	7,674	2,116	1,743	6,560	1,808	85,48
389,0	107,3%	1,201				1,772	7,667	1,971	

Используя провод AERO-Z®, мы можем:

- Снизить потери на 13 - 14 % при одинаковой передаваемой мощности
- Увеличить передаваемую мощность при той же величине потерь.

Рис. 1. Техничко-энергетическое сравнение проводов марки АС 570 и AERO-Z®

Экономические величины потерь.

Исходные данные.

- Напряжение линии: 220
- Длина линии: 30 км
- Фактор нагрузки: 75%
- Количество часов работы ВЛ в году
- возможное 8760
- реальное 5700 , что соответствует 65 % максимально возможного
- Стоимость кВт.ч : 0,033 Евро

Для одинаковой передаваемой мощности		АС - AERO-	
Тепловые потери	ГВт.ч	АС	AERO-Z®
Ежегодная прибыль		23,278	20,068
- в ГВт.ч			3,210
- в тыс.Евро			105.9

Рис. 2. Техничко-экономическое сравнение проводов марки АС 570 и AERO-Z®

Таким образом, провод AERO-Z® обладает существенно меньшими потерями и весом, а также экономически выгоднее своего ближайшего конкурента АС 570.

Список использованных источников

1. Приказ Минэнерго РФ от 30 декабря 2008 г. № 326 «Об организации в министерстве энергетики Российской Федерации работы по утверждению нормативов технологических потерь электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям».
2. Проблемы передачи электроэнергии на дальние расстояния [Электронный ресурс]. URL: http://bourabai.kz/toe/dist_problems.htm (дата обращения 24.11.2017)
3. Анализ проводов AERO-Z [Электронный ресурс] URL: <http://prokabel.pro/public/Neizolirovannyye%20provoda%20Aero-Z.pdf> (дата обращения 24.11.2017)
4. Выбор сечения проводов ВЛ [Электронный ресурс]. URL: <http://energia63.ru/node/135> (дата обращения 24.11.2017)
5. Инструкция по организации работы по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь электроэнергии при ее передаче [Электронный ресурс]. URL: <http://www.opengost.ru> (дата обращения 24.11.2017)

УДК 666.74

КЕРАМИЧЕСКАЯ ЧЕРЕПИЦА НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО СЫРЬЯ

LOCAL RAW MATERIALS CERAMIC TILE

Закиров Д. Р., Павлова И. А.

Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург,
i.a.pavlova@urfu.ru

Zakirov D. R., Pavlova I. A.

Ural Federal University, Ekaterinburg

Аннотация: В работе предложено производство керамической черепицы с целью замены импортируемых аналогов на рынке строительных материалов Уральского региона. В результате проведенных исследований установлена пригодность глины Садового месторождения для производства керамической черепицы высокого качества.